



# BREVET D'INVENTION

**CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION**

## **COPIE OFFICIELLE**

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 30 AVR. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut  
national de la propriété industrielle  
Le Chef du Département des brevets

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'M. Planche', is written over a horizontal line.

**Martine PLANCHE**

\_\_\_\_\_



JUIL 2002

INPI PARIS

26 bis, rue de Valenciennes  
75000 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 53 04 53 04

0208544

## BREVET D'INVENTION

## CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI




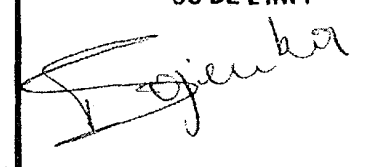
N° 11354\*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

CB 543 W (2/03/99)

<b>REMBÈSE DES PIÈCES</b> DATE LIEU N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL ATTRIBUE PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI		<b>1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE</b> À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE <b>COMPAGNIE FINANCIERE ALCATEL</b> Département PI Murielle KHAIRALLAH 30 avenue Kléber 75116 PARIS	
<b>Vos références pour ce dossier</b> (facultatif) 104327/MK/OOCD/TPM			
<b>Confirmation d'un dépôt par télécopie</b> <input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie			
<b>2 NATURE DE LA DEMANDE</b>		<b>Cochez l'une des 4 cases suivantes</b>	
Demande de brevet		<input checked="" type="checkbox"/>	
Demande de certificat d'utilité		<input type="checkbox"/>	
Demande divisionnaire		<input type="checkbox"/>	
Demande de brevet initiale		N°	Date
ou demande de certificat d'utilité initiale		N°	Date
Transformation d'une demande de brevet européen		<input type="checkbox"/>	Date
Demande de brevet initiale		N°	Date
<b>3 TITRE DE L'INVENTION</b> (200 caractères ou espaces maximum) <b>FILTRE OPTIQUE</b>			
<b>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ</b> <b>OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE</b> <b>LA DATE DE DÉPÔT D'UNE</b> <b>DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</b>		Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° Pays ou organisation Date N° <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
<b>5 DEMANDEUR</b>		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		ALCATEL	
Prénoms			
Forme juridique		Société Anonyme	
N° SIREN		5 4 2 0 1 9 0 9 6	
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	54, rue La Boétie	
	Code postal et ville	75008 PARIS	
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

REMISE DES PIÈCES DATE: <b>8 JUIL 2002</b> LIEU: <b>75 INPI PARIS</b> N° D'ENREGISTREMENT: <b>0208544</b> NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI: <b>0208544</b>		Réservé à l'INPI
Vos références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		104327/MK/OOCD/TPM
<b>6 MANDATAIRE</b>		
Nom		KHAIRALLAH
Prénom		Murielle
Cabinet ou Société		Compagnie Financière Alcatel
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel		PG 9222
Adresse	Rue	30 Avenue Kléber
	Code postal et ville	75116   PARIS
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>		
<b>7 INVENTEUR (S)</b>		
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée
<b>8 RAPPORT DE RECHERCHE</b>		
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non
<b>9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES</b>		
Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence):		
Si vous avez utilisé l'imprimé «Sulte», indiquez le nombre de pages jointes		
<b>10 SIGNATURE DU DEMANDEUR</b> <b>XX DU MANDATAIRE</b> (Nom et qualité du signataire)		Murielle KHAIRALLAH / LC 40 B 
		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 

## FILTRE OPTIQUE

La présente invention concerne le domaine des filtres optiques et plus particulièrement des filtres dissipatifs tels que des égaliseurs de gain.

5 Les filtres égaliseurs de gain, connus également sous l'acronyme de GFF pour Gain Flattening Filter en anglais, sont généralement associés à des amplificateurs optiques disposés dans des répéteurs optiques répartis régulièrement le long de lignes de transmission. Les amplificateurs optiques ne fournissent généralement pas une amplification égale pour toutes les longueurs d'onde des  
10 signaux transmis sur les différents canaux d'une même ligne de transmission. En particulier, avec le développement des applications de transmission dense par multiplexage en longueur d'onde (DWDM, pour Dense Wavelength Division Multiplexing), les disparités d'amplification sur une bande passante donnée ont tendances à s'accroître. Il est donc devenu nécessaire de réaliser des filtres  
15 égaliseurs de gain présentant de forts contrastes sur des bandes spectrales étroites pour s'adapter parfaitement à la courbe de gain des amplificateurs en ligne, généralement des amplificateurs à fibre dopée.

Les filtres égaliseurs sont constitués en général par des réseaux de Bragg photo inscrits dans des fibres optiques. Une fibre optique est classiquement  
20 composée d'un cœur, ayant pour fonction de transmettre et éventuellement d'amplifier un signal optique, entouré par au moins une couche de gaine optique, ayant pour fonction de confiner le signal optique dans le cœur. A cet effet, les indices de réfraction du cœur  $n_1$  et de la gaine  $n_2$  sont tels que  $n_1 > n_2$ . Comme cela est bien connu, la propagation d'un signal optique dans une fibre se décompose en un mode  
25 fondamental dans le cœur et en des modes secondaires dans la gaine.

Le cœur et/ou la gaine de la fibre peuvent être dopées de manière à être rendus photosensibles pour une inscription de réseau de Bragg, par exemple avec du germanium (Ge). Les réseaux classiquement utilisés pour des égalisations de gain sont des réseaux en angle, connu sous le terme de SBG pour Slanted Bragg Grating  
30 en anglais, dont une illustration est donnée sur la figure 1. Un tel réseau 5 est composé de modulations d'indice de réfraction dans le cœur 10 et/ou la gaine 11 d'une portion de fibre 1. L'angle d'inscription du réseau  $\theta$  est défini par l'inclinaison de la modulation d'indice photo-inscrite par rapport à l'axe de propagation  $z$  du

signal optique et doit être choisi pour permettre un couplage du mode fondamental dans les modes de gaine.

La figure 2 illustre la réponse spectrale d'un filtre élémentaire classique tel que schématisé sur la figure 1. Les paramètres influant sur la réponse spectrale d'un

5 tel filtre SBG sont, entre autre, l'angle d'inscription et le saut d'indice entre le cœur et la gaine de la fibre, dans l'exemple illustré  $\theta=3.6^\circ$  et  $\Delta n_{\text{cœur}} = n_1 - n_2 = 0.004$ .

Les applications DWDM nécessitent la réalisation de filtres de plus en plus étroits présentant des contrastes de plus en plus accentués.

Dans le cas d'un SBG, la meilleure solution pour réduire la largeur spectrale  
10 du filtre tout en diminuant la réflexion (due au couplage du mode fondamental sur lui-même en contra-propagatif) est d'améliorer le couplage entre le mode fondamental et les modes de gaine, et pour ce faire d'augmenter substantiellement l'intégrale de recouvrement entre ces modes. On définit l'intégrale de recouvrement comme l'aire délimitée par le mode fondamental et les modes de gaine pondérée  
15 par le profil de photosensibilité de la fibre.

Plusieurs techniques ont déjà été proposées dans l'art antérieur pour augmenter l'aire de recouvrement un niveau d'un filtre photo inscrit dans une portion de fibre.

Une première solution connue consiste à augmenter le diamètre du cœur ou  
20 à diminuer le saut d'indice entre le cœur et la gaine  $\Delta n_{\text{cœur}}$  afin d'élargir le mode fondamental et d'augmenter ainsi le recouvrement. Mais cette solution est limitée par la perte du caractère monomode de la propagation du signal lorsque le diamètre du cœur devient trop grand ou par des problèmes de couplage avec les autres composants optiques du module.

25 Une deuxième solution connue consiste à rendre la gaine photosensible en plus du cœur pour augmenter la pondération de l'aire de recouvrement. Mais cette solution implique une inscription du réseau de Bragg avec un grand angle (au moins  $6^\circ$  d'inclinaison) afin d'éviter un couplage du mode fondamental sur lui-même et donc une réflexion totale du signal.

30 Par exemple, la demande de brevet WO 99/27401 décrit un filtre optique composé d'un réseau en angle inscrit dans une portion de fibre présentant une gaine enterrée, c'est à dire une portion de gaine dont l'indice est inférieur à celui de la

silice, la gaine étant en outre au moins partiellement photosensible d'une fraction de la photosensibilité du cœur.

Une autre solution pour réduire la largeur spectrale d'un filtre SBG est de diminuer l'angle d'inscription du réseau. Néanmoins, cette solution est rapidement limitée à l'angle minimal requis pour garantir la non-réflexion du signal optique et permettre de s'affranchir des isolateurs optiques indispensables dans les cas de filtres à réseaux de Bragg droits (connu sous le terme de zero-back-reflection angle, en terminologie anglo-saxonne).

En outre, à la recherche d'un filtre présentant une largeur spectrale réduite, s'ajoute le problème de la tolérance du composant aux pertes en courbure. En effet, pour répondre à la miniaturisation des composants, les modules optiques sont de plus en plus compacts et les portions de fibres disposées dans de tels modules sont généralement enroulées ou lovées, afin d'occuper un espace réduit. Un filtre photo-inscrit dans une portion de fibre destinée à être disposée dans un module optique doit donc présenter une certaine tolérance aux pertes en courbures.

Une solution classique pour réduire les pertes en courbure dans une fibre est d'augmenter la différence d'indice entre le cœur et la gaine, soit d'augmenter le saut d'indice  $\Delta n_{\text{cœur}} = n_1 - n_2$ .

Cependant, cette augmentation du saut d'indice a pour conséquence de confiner davantage le mode fondamental dans le cœur, ce qui nécessite alors d'augmenter l'angle d'inscription afin de conserver un filtre non-rélecteur. Or, l'augmentation de l'angle d'inscription du réseau entraîne un élargissement de la réponse spectrale du filtre. La figure 3 illustre ce problème en représentant la réponse spectrale d'un filtre élémentaire SBG inscrit dans une fibre présentant un saut d'indice accentué  $\Delta n_{\text{cœur}} = 0.0055$  avec un angle d'inscription de  $\theta = 5^\circ$ . En comparant les figures 2 et 3, on constate que la réponse spectrale du filtre a été élargie au détriment d'une réduction des pertes en courbure.

Une solution possible pour diminuer l'angle d'inscription d'un SBG tout en maintenant un saut d'indice important est décrite dans la publication « Ultra narrow band optical fibre sidetap filter » par M.J. Holmes et al, ECOC'98. Une telle solution consiste à rendre la gaine photosensible et à diminuer la photosensibilité du cœur, allant même jusqu'à une photosensibilité nulle dans le cœur.

Cette solution permet d'éviter un couplage du mode fondamental sur lui-même pour des réseaux d'angles plus faibles. Cependant, le cœur étant moins photosensible, le recouvrement et donc le couplage du mode fondamental avec les modes de gaine s'en trouve fortement diminué. En outre, l'angle d'inscription pour

- 5 garantir la non-réflexion dépend de la différence de photosensibilité cœur-gaine et de la largeur du mode et n'est pas facile à reproduire.

L'objet de la présente invention est de résoudre ce double problème de limiter les pertes en courbure et de fournir une réponse spectrale étroite, pour un même filtre. L'objectif de l'invention est alors de proposer un filtre optique dans une  
10 fibre optique qui permette d'atteindre un fort contraste sur une bande passante étroite avec des pertes en courbure réduites afin de correspondre au plus proche à la courbe de gain d'un amplificateur donné.

A cet effet, l'invention propose d'inscrire un réseau de Bragg en angle dans  
15 une portion de fibre qui présente un profil de photosensibilité combiné à un profil d'indice de réfraction tels que le couplage du mode fondamental sur les modes de gaine soit important tout en minimisant les pertes en courbure au niveau dudit réseau.

En particulier, le saut d'indice entre le cœur et la gaine est maintenu, la  
20 gaine présente un saut d'indice et la photosensibilité de la gaine est supérieure à celle du cœur.

Plus particulièrement, la présente invention se rapporte à un filtre optique composé d'un réseau de Bragg en angle inscrit dans une portion de fibre optique comprenant un cœur ayant un indice de réfraction  $n_1$  et un rayon  $R_{\text{cœur}}$  et une gaine  
25 ayant un indice de réfraction moyen  $n_2$  inférieur à  $n_1$  et un rayon  $R_{\text{gaine}}$ , le cœur et la gaine de la fibre étant dopés avec un dopant photosensible sur la portion de fibre comprenant le réseau de Bragg, caractérisé en ce que, dans la portion de fibre comprenant le réseau de Bragg, la photosensibilité de la gaine est supérieure à la photosensibilité du cœur, et la gaine présente une zone de saut d'indice ayant un  
30 indice de réfraction  $n_3$  supérieur à  $n_2$  et inférieur à  $n_1$ , ladite zone de saut d'indice présentant une largeur  $L$  délimitée par un rayon interne  $R_{s1}$  supérieur ou égal au rayon du cœur  $R_{\text{cœur}}$  et un rayon externe  $R_{s2}$  inférieur ou égal au rayon de la gaine  $R_{\text{gaine}}$ .

Préférentiellement, la différence d'indice entre le cœur et la gaine ( $\Delta n_{\text{cœur}} = n_1 - n_2$ ) est comprise entre 0.003 et 0.006 et la différence d'indice entre la gaine et la zone de saut d'indice ( $\Delta n_{\text{saut}} = n_3 - n_2$ ) est comprise entre 0.0004 et 0.001.

Selon les modes de mise en œuvre, la largeur ( $L = R_{S2} - R_{S1}$ ) de la zone de saut d'indice est comprise entre 4 et 20  $\mu\text{m}$ , et le rayon interne  $R_{S1}$  de la zone de saut d'indice de la gaine est compris entre le rayon du cœur de la fibre  $R_{\text{cœur}}$  et  $R_{\text{cœur}} + 10\mu\text{m}$ .

L'invention trouve une application pour des égaliseurs de gain optique comportant au moins un filtre selon l'invention.

Les particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description qui suit, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et faite en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- la figure 1, déjà décrite, est un schéma d'un réseau en angle inscrit dans une portion de fibre ;
- la figure 2, déjà décrite, illustre la réponse spectrale d'un filtre inscrit dans une fibre classique ;
- la figure 3, déjà décrite, illustre la réponse spectrale d'un filtre inscrit dans une fibre à saut d'indice accentué ;
- la figure 4 illustre schématiquement le profil d'indice d'une portion de guide comportant un filtre selon l'invention ;
- la figure 5 illustre schématiquement le profil de photosensibilité d'une portion de fibre comportant un filtre selon l'invention ;
- la figure 6 illustre schématiquement un exemple de profil d'indice d'une portion de fibre comportant un filtre selon l'invention ;
- la figure 7 illustre la réponse spectrale d'un filtre selon la figure 6.

Selon l'invention, un filtre est réalisé par une inscription d'un réseau de Bragg en angle dans une portion de fibre présentant un profil d'indice (figure 4) associé à un profil de photosensibilité (figure 5) adaptés. La fibre comporte un cœur d'indice  $n_1$  et de rayon  $R_{\text{cœur}}$  entouré d'une gaine d'indice  $n_2$  et de rayon  $R_{\text{gaine}}$ .

En particulier, selon l'invention, le profil d'indice présente un saut d'indice entre le cœur et la gaine  $\Delta n_{\text{cœur}}$  et un saut d'indice dans une portion de la gaine

$\Delta n_{\text{saut}}$ . Un tel profil d'indice permet de garantir un bon guidage du signal, même en courbure. Avantagusement, le saut d'indice entre le cœur et la gaine de la fibre  $\Delta n_{\text{cœur}}$  est compris entre 0.003 et 0.006 et le saut d'indice dans la gaine  $\Delta n_{\text{saut}}$  est compris entre 0.0004 et 0.001.

- 5            Le saut d'indice de la gaine  $\Delta n_{\text{saut}}$  est situé dans une zone délimitée par deux rayons  $R_{S1}$  et  $R_{S2}$  de la fibre. Avantagusement la largeur  $L$  de cette zone de saut d'indice ( $L=R_{S2}-R_{S1}$ ) est comprise entre 4 et 20  $\mu\text{m}$  pour une fibre dite classique avec un rayon de cœur  $R_{\text{cœur}}=4 \mu\text{m}$ , et le rayon interne  $R_{S1}$  de la zone de saut d'indice de la gaine est compris entre le rayon du cœur de la fibre  $R_{\text{cœur}}$  et  $R_{\text{cœur}}+10\mu\text{m}$ .
- 10          En outre, dans la portion de fibre présentant un tel profil d'indice, la photosensibilité de la gaine est supérieure à celle du cœur, afin de permettre une inscription d'un réseau avec un angle réduit. Le rapport de photosensibilité  $\gamma$  entre le cœur et la gaine ( $\gamma=\text{Photosensibilité cœur} / \text{photosensibilité gaine}$ ) est compris entre 0 et 1.
- 15          La figure 6 est un exemple de profil d'indice d'une portion de fibre incluant un filtre selon l'invention. Une fibre ayant un rayon de cœur de  $R_{\text{cœur}}=4\mu\text{m}$  et une différence d'indice entre le cœur et la gaine  $\Delta n_{\text{cœur}}=0.004$  présente un saut d'indice dans la gaine de  $\Delta n_{\text{saut}}=0.0007$  avec  $R_{S1}=R_{\text{cœur}}$  et  $R_{S2}=10\mu\text{m}$ . Un tel profil de fibre permet d'élargir le mode fondamental sans modifier le diamètre du cœur.
- 20          La figure 8 illustre que la réponse spectrale d'un filtre inscrit dans une telle portion de fibre est affinée par comparaison aux réponses spectrales illustrées aux figures 2 et 3.
- En outre, les pertes en courbure sur une telle portion de fibre sont limitées. En effet, pour un rayon de courbure de 30mm, les pertes sont de 0.02 dB à 1550nm
- 25          contre 0.24 dB pour une même fibre sans saut d'indice dans la gaine.

## REVENDEICATIONS

1. Filtre optique composé d'un réseau de Bragg en angle inscrit dans une portion de fibre optique comprenant un cœur ayant un indice de réfraction  $n_1$  et un rayon  $R_{\text{cœur}}$  et une gaine ayant un indice de réfraction moyen  $n_2$  inférieur à  $n_1$  et un rayon  $R_{\text{gaine}}$ , le cœur et la gaine de la fibre étant dopés avec un dopant photosensible sur la portion de fibre comprenant le réseau de Bragg, caractérisé en ce que, dans la portion de fibre comprenant le réseau de Bragg, la photosensibilité de la gaine est supérieure à la photosensibilité du cœur, et la gaine présente une zone de saut d'indice ayant un indice de réfraction  $n_3$  supérieur à  $n_2$  et inférieur à  $n_1$ , ladite zone de saut d'indice présentant une largeur  $L$  délimitée par un rayon interne  $R_{S1}$  supérieur ou égal au rayon du cœur  $R_{\text{cœur}}$  et un rayon externe  $R_{S2}$  inférieur ou égal au rayon de la gaine  $R_{\text{gaine}}$ .
2. Filtre optique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la différence d'indice entre le cœur et la gaine ( $\Delta n_{\text{cœur}} = n_1 - n_2$ ) est comprise entre 0.003 et 0.006.
3. Filtre optique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la différence d'indice entre la gaine et la zone de saut d'indice ( $\Delta n_{\text{saut}} = n_3 - n_2$ ) est comprise entre 0.0004 et 0.001.
4. Filtre optique selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la largeur ( $L = R_{S2} - R_{S1}$ ) de la zone de saut d'indice est comprise entre 4 et 20  $\mu\text{m}$ .
5. Filtre optique selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que le rayon interne  $R_{S1}$  de la zone de saut d'indice de la gaine est compris entre le rayon du cœur de la fibre  $R_{\text{cœur}}$  et  $R_{\text{cœur}} + 10\mu\text{m}$ .
6. Egaliseur de gain optique comportant au moins un filtre selon l'une quelconque des revendications précédentes.

Fig 1

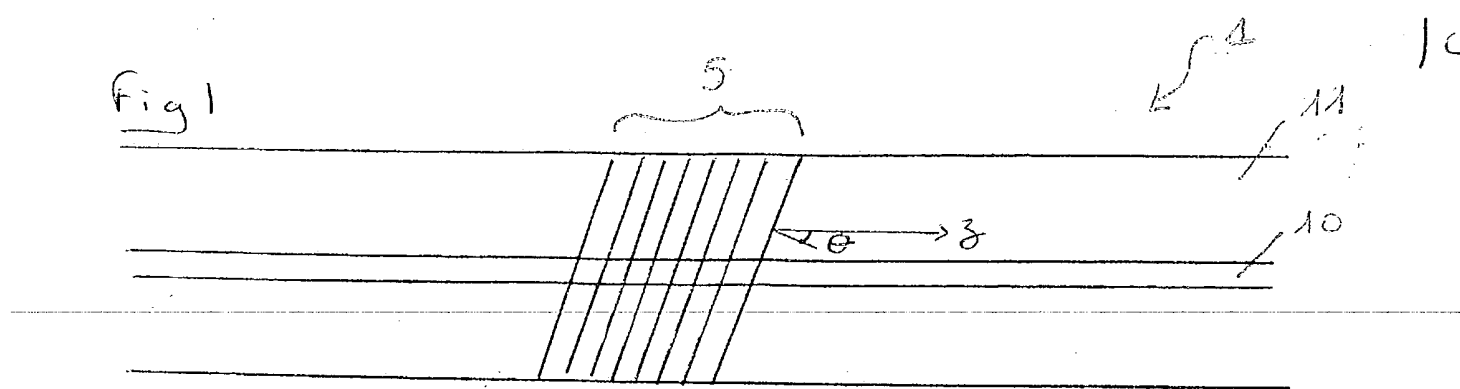


Fig 2

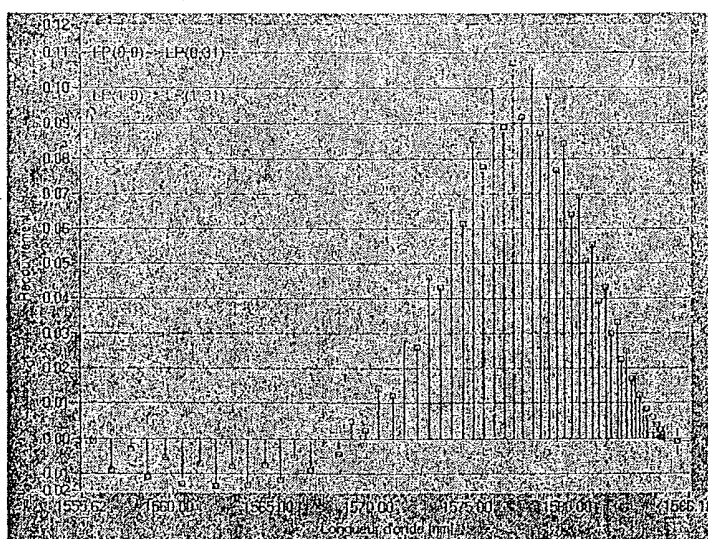
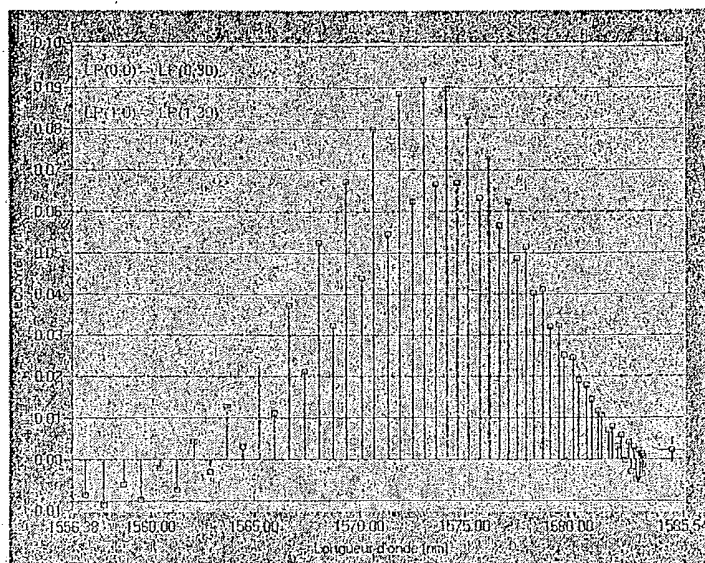


Fig 3



1502+

ter depot

2/3

Fig 4

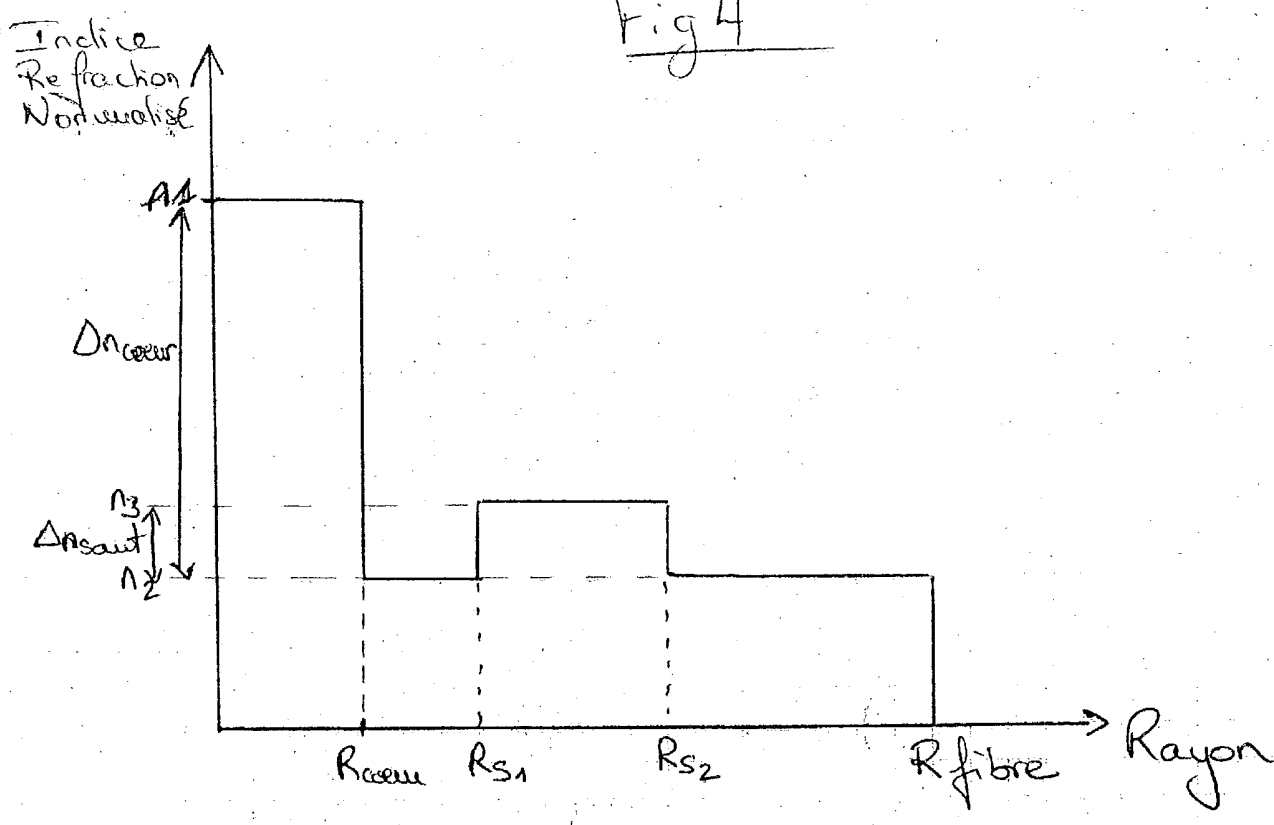


Fig 5

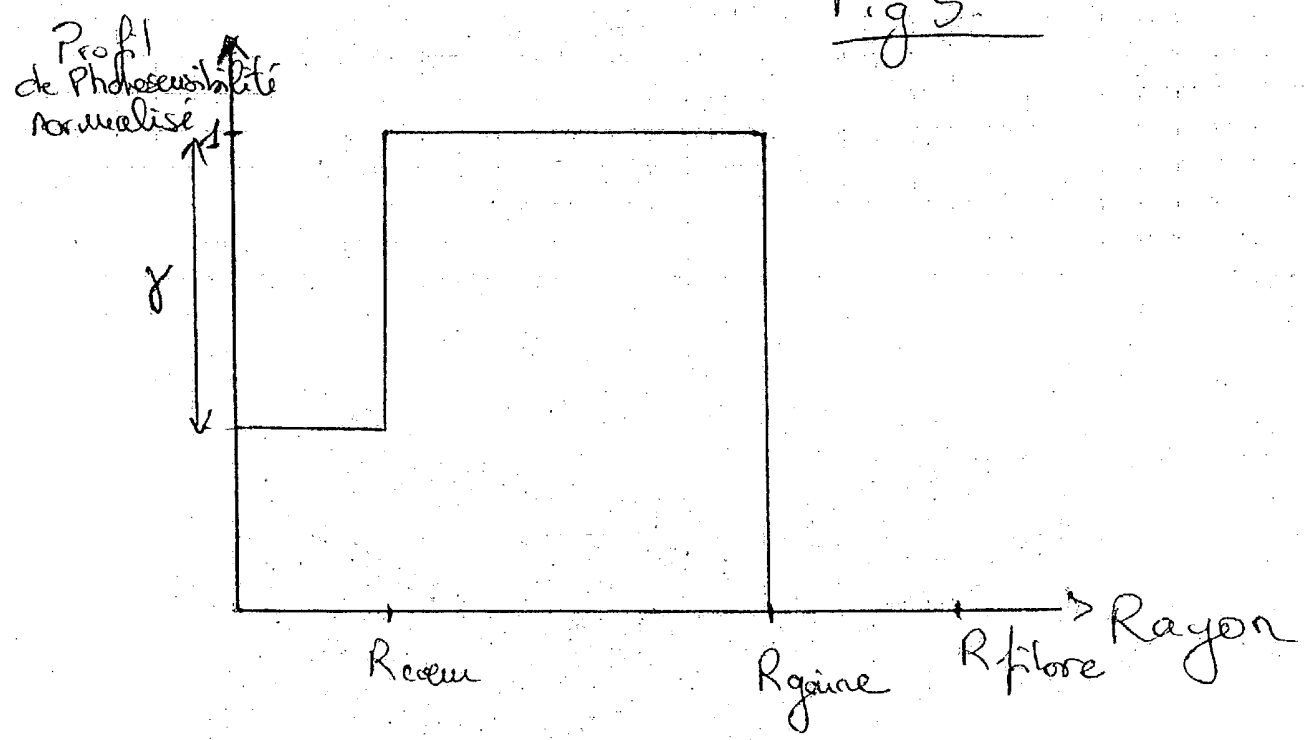


Fig 6

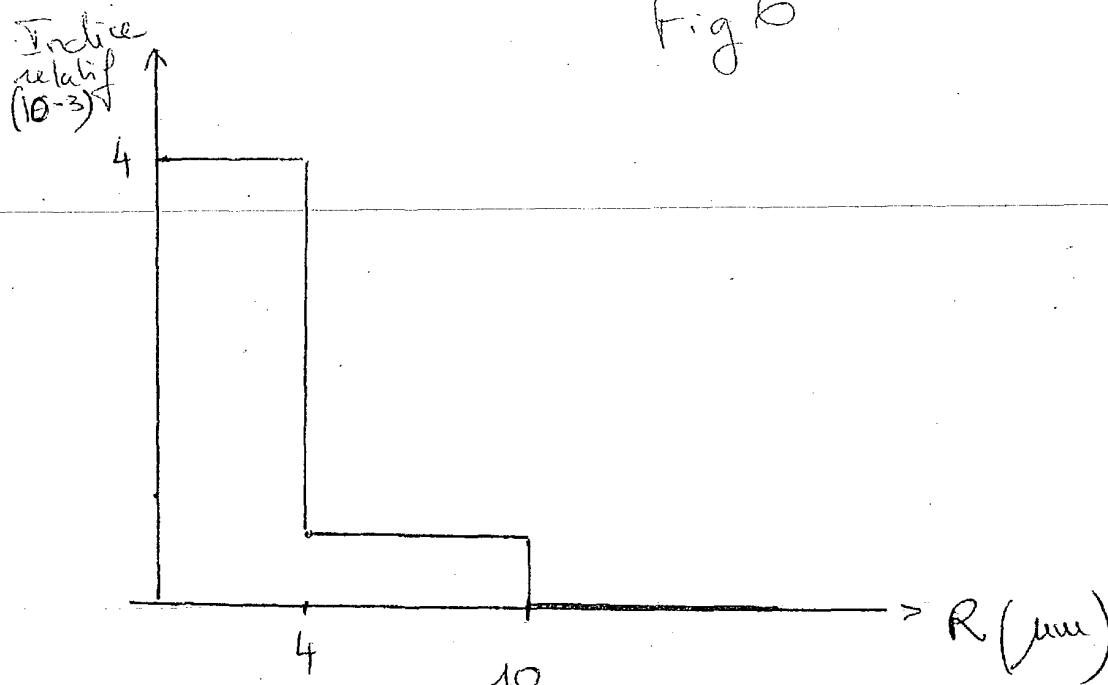
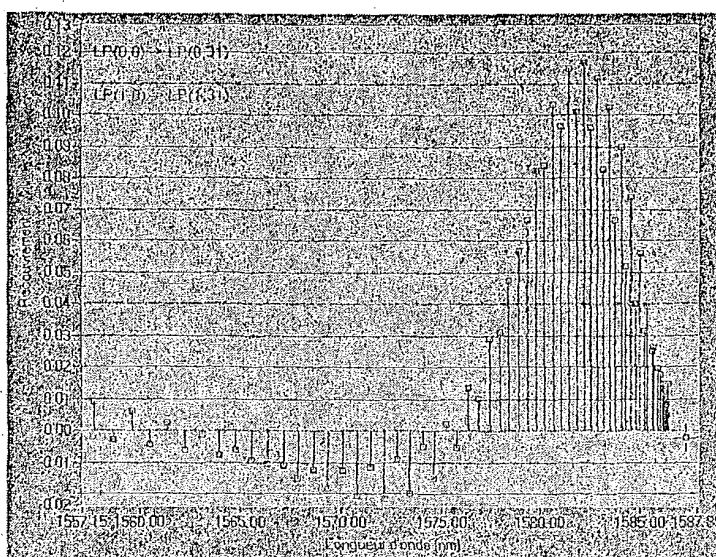


Fig 7



DÉPARTEMENT DES BREVETS

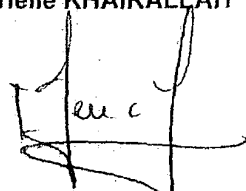
26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° .1./2..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DE 113 W 725020

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>		104327/MK/OOCD/TPM		8
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		020 8544		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) FILTRE OPTIQUE				
LE(S) DEMANDEUR(S) :  Société anonyme <b>ALCATEL</b>				
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).				
Nom		DE BARROS		
Prénoms		Carlos		
Adresse	Rue	85, AVENUE EDOUARD VAILLANT		
	Code postal et ville	92100	BOULOGNE BILLANCOURT, FRANCE	
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>				
Nom		PROVOST		
Prénoms		Lionel		
Adresse	Rue	5TER RUE DE LA CHAUSSÉE		
	Code postal et ville	91460	MARCOUSSIS, FRANCE	
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>				
Nom		MOLINA		
Prénoms		Marianne		
Adresse	Rue	6 BIS PASSAGE DAREAU		
	Code postal et ville	75014	PARIS, FRANCE	
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>				
DATE ET SIGNATURE(S) <del>XX DES DEMANDEURS</del> <del>XX DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire)		<p>8 juillet 2002</p> <p>Murielle KHAIRALLAH</p> 		

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg  
75800 Paris Cedex 08  
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 2./2.  
(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DE 113 W 2263

Vos références pour ce dossier <i>(facultatif)</i>		104327/MK/OOCD/TPM	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		020 8544	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) FILTRE OPTIQUE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :  Société anonyme <b>ALCATEL</b>			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		RIANT	
Prénoms		Isabelle	
Adresse	Rue	21 RUE ETIENNE BAUER	
	Code postal et ville	91400	ORSAY, FRANCE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom		GASCA	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	9, AVENUE GEORGES POMPIDOU	
	Code postal et ville	91140	VILLEBON SUR YVETTE, FRANCE
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance <i>(facultatif)</i>			
DATE ET SIGNATURE(S) <del>XX DES DEMANDEURS</del> <del>XX DU MANDATAIRE</del> (Nom et qualité du signataire)		8 juillet 2002 Murielle KHAIRALLAH 